

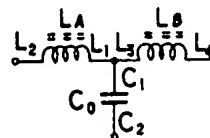
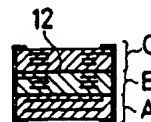
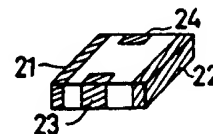
(54) LAMINATED T-TYPE FILTER

562-28891

- (11) 57-68913 (A) (43) 27.4.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-144300 (22) 17.10.1980
 (71) TOKYO DENKI KAGAKU KOGYO K.K. (72) TSUGIO IKEDA(1)
 (51) Int. Cl.³. H03H7/01

PURPOSE: To make the size small and to simplify the connection between elements, by forming a T type filter by the lamination method and devising the location of leading section of each element.

CONSTITUTION: A capacitor forming laminator A consisting of a plurality of dielectric substance layers and capacitor electrodes, and coil forming laminators B and C consisting of a plurality of dielectric substance layers and conductor patterns are overlappingly incorporated. At both sides of overlapping body, external terminals 23, 24 connected to each lead (corresponding to terminals L_2, L_4) of one of conductor patterns of laminators B, C are provided. An external terminal 21 connected to lead (corresponding to a terminal C_2) of one electrode of the capacitor electrodes and another external terminal 22 connected to the lead (corresponding to a terminal C_1) of another electrode of the capacitor electrodes and to that (corresponding to terminals L_1, L_3) of the conductor patterns are provided respectively. Small sized filter can be achieved by forming the laminated T-type filter like this and the connection between the elements can be simplified.

**(54) FLAT GROUP DELAY CIRCUIT NETWORK**

- (11) 57-68914 (A) (43) 27.4.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-144916 (22) 16.10.1980
 (71) NIPPON DENKI K.K. (72) NOBUYOSHI YOSHIDA
 (51) Int. Cl.³. H03H7/01

PURPOSE: To make the group delay characteristics flat, by selecting the specific frequency of each inverse transfer function as specified, in a flat group delay circuit in which the inverse transfer function is in the n-th order.

CONSTITUTION: A flat group delay circuit is formed with at least one set of primary and secondary all pass reactance delay circuit having the n-th order inverse transfer function. An arbitrary one of n sets of specific frequency of this inverse transfer function is set to a predetermined value. The remaining specific frequency of the inverse transfer function is determined so that the group delay characteristics $\pi(j\omega)$ of the circuit network being a function of the angular frequency can satisfy equation 1, where π_0 is a positive constant, and when the specified specific frequency is a real number, $m=1$ is obtained and when a complex number, $m=2$ is obtained. Thus, the group delay characteristics at a band from DC to a specified frequency can be made flat by selecting each specific frequency.

$$\tau(0) = \tau_0$$

$$\frac{d \tau(j\omega)}{d\omega} = 0 \quad (\omega = 0) \quad (L=2, 4, 6, \dots, 2(n-m)-2)$$

⑫ 特許公報(B2)

昭62-28891

⑪ Int.Cl.⁴

H 03 H 7/075

識別記号

庁内整理番号

A-7328-5J

⑭公告 昭和62年(1987)6月23日

発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 積層T型フィルター

⑮特 願 昭55-144300

⑯公 開 昭57-68913

⑰出 願 昭55(1980)10月17日

⑱昭57(1982)4月27日

⑲発 明 者 池 田 次 男 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 東京電気化学工業株式会社内

⑲発 明 者 高 谷 稔 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 東京電気化学工業株式会社内

⑲出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

⑲代 理 人 弁理士 倉内 基弘

審 査 官 近 野 恵 一

⑲参考文献 特開 昭55-117227 (JP, A)

1

2

⑲特許請求の範囲

1 複数の磁性体層とほぼ半ターン分のコイル形成用の複数の導体パターンとの交互積層体であつて導体パターンは端部で層間接合されている積層体Aと、複数の磁性体層とコイル形成用の導体パターンとの前記積層体Aと同様な交互積層体Bと、これらの積層体A、Bの間に介在する非磁性体層と、複数の誘電体層と複数のコンデンサ用電極との交互積層体Cとを一体的に重畳して成り、この一体重畳体の外周の両端には、前記積層体A、Bの導体パターンの一方の各引出端に接続する外部端子がそれぞれ設けられるとともに前記重畳体の他部側面には、前記コンデンサ電極の一方の電極の引出端と接続する外部端子及び前記積層体A、Bの導体パターンの残りの引出端と前記コンデンサ電極の他方の電極と接続する共通の外部端子が形成されて成る、焼結型積層T型フィルター。

発明の詳細な説明

本発明は積層T型フィルターに関する。従来のT型フィルターはコンデンサーと2つのコイルとを組合わせて構成されるが、寸法が全体的に大きくなり、電子回路の集積性を高めることができなかった。また各種素子を組合わせる際に素子間の

電気接続に半田づけやリード等を必要とするから工程が面倒であつた。

本発明はT型フィルターの構成をすべて積層法によつて行うものであり、また積層で形成される各素子の導電引出部の相互配置を工夫することにより引出部間の電気接続を容易に行うことができる。好ましい実施例においては、T型フィルターの2つのコイル間の結合係数を、2つのコイルを構成する2つのコイル積層体の間に非磁性体層を介在させることで調整することができる。

簡単に述べると、本発明の積層T型フィルターは複数の磁性体層とほぼ半ターン分のコイル形成用の複数の導体パターンとの交互積層体であつて導体パターンは端部で層間接合されている積層体Aと、複数の磁性体層とコイル形成用の導体パターンとの前記積層体Bと同様な交互積層体Bと、これらの積層体A、Bの間に介在した結合係数調整用非磁性体層と、複数の誘電体層と複数のコンデンサ用電極との交互積層体Cとを一体的に重畳して成り、この一体重畳体の外周の両端には、前記積層体A、Bの導体パターンの一方の各引出端に接続する外部端子がそれぞれ設けられるとともに前記重畳体の他部側面には、前記コンデンサ電極の一方の電極の引出端と接続する外部端子及び

前記積層体A、Bの導体パターンの残りの引出端と前記コンデンサ電極の他方の電極と接続する共通の外部端子が形成されて成る。

上記の構成を有するT型フィルターはほぼ同一形状のほぼ半ターン分のコイル形成用導体パターンを用いるから、製造が簡単である。また各導体パターンは磁性体層の層間には1つしかないから、コイル間の分布容量を避けることができ、これによりすぐれたT型フィルターを構成できる。さらに、非磁性体層が積層体A、B間に介在するので、この層を必要なフィルター特性に合せた厚さに選択することで所望のT型フィルターを得ることができる。このように、本発明によればT型フィルターが先ず一体的な積層体として小型に構成できることになり、電子回路の集積化に資することができる。また2つのコイルと1つのコンデンサの間の接続が、単に1つの外部端子の被着で達成できるので面倒な半田などの問題が単純化される。また結合係数の選択は製造工程で非磁性体層（ギャップ材）を適宜に選択することにより行え、しかも選択された結合係数は変動の心配がないなどの利益を生じる。さらに、積層T型フィルターのプリント配線基板への取付けも外部端子を利用して容易に行うことができる。

以下図面を参照して本発明の実施例を詳しく説明する。第1図から第22図は本発明の積層T型フィルターの製造工程を示す平面図である。なお実際の工程では多数のフィルターを並列的に形成して行くが、簡単のため単一部品について記載する。

先ず第1図のように四角形の誘電体層1を用意する。誘電体層1は TiO_2 、 BaTiO_3 、 Al_2O_3 等の粉末をブチラール樹脂等のバインダーでペースト化したものをシート状に延ばしたもの、或いはシート状に印刷したものである。次に第2図に示すように引出部 C_1 を上辺に露出したコンデンサ用電極2を誘電体層1の上に印刷形成する。電極2はAg-Pd、Pd等の好ましくは耐熱性の金属の粉末を適当なバインダーでペースト化したものから印刷して形成されるものである。次に第1図に示したものと同様の誘電体層3を全面に積層し、さらに第4図のように積層体の下辺に露出する引出部 C_2 を有する電極4を第2図に示した電極と同様に印刷する。必要に応じて第1図から第4

図の工程を反復し、最後に第5図のように積層体の全面に誘電体層5を積層することにより、コンデンサ用積層体（積層体A）部分とする。

次に第6図の工程に移り、誘電体層5の上に磁性体層6を積層する。磁性体層は電気絶縁性の磁性フェライト粉末を適当なバインダーでペースト化したものから印刷して形成するか或いは予めシート状に延ばして形成する。次に第7図に示すように積層体の上辺に露出する引出部 L_1 を有する半円弧状の線状導体7を印刷する。この導体は第2図に関連して説明した電極用のペーストと同一のものを使用する。次に第8図のように導体7の一端を残して積層体の右部分に磁性体層8を積層する。第9図の工程に移って、導体7に接続する半ターン分の導体9を印刷し、第10図のように導体9の一端を残して積層体の左部分に磁性体層10を積層する。なお第7図から第9図までの工程は必要な導体の周回数が得られるまで反復して良い（ただし引出部 L_1 の部分は除く）。次に第11図に示すように左辺に引出部 L_2 を有する鉤形導体11を導体9に接続するように印刷して第11図のコイル用積層体（積層体B）部分の形成を終る。第12図の工程に移り、所望とする結合係数に応じた厚さの非磁性体層12を積層する。この層12は第1図に関連して述べた誘電体ペーストを使つても良いし、他の適当なセラミック材のペーストを用いても良い。

次に、第13図に示すように上辺に引出部 L_3 を有する半ターンの導体13を印刷し（なお引出部 L_3 は引出部 C_1 、 L_1 と上下に重疊する位置にする）、第14図のように次いで磁性体層14を導体13の一端を残して積層体の右側部分に積層し、第15図のように導体13に接続する鉤形導体15を印刷し、さらに第16図のように導体15の一端を残して積層体の左側部分に磁性体層16を積層し、第17図の工程で導体15に接続する鉤形導体17を印刷し、第18図のように導体17の一端を残して積層体の右側部分に磁性体層18を積層する。以下必要な導体の周回数が得られるまで第15図ないし第18図までの工程を反復し、最後に第19図のように積層体の右辺に露出する端子 L_4 を有する鉤形導体19を印刷し、次で第20図のように積層体の全面に磁性体層20を印刷する。第13図から第20図までの工程で

得られる積層体は第2のコイル形成用積層体（積層体C）部分である。以上の工程で得られた積層体を適当な高温で所定時間焼成して全体的な焼結体を得る。この焼結体の左右辺側面には引出部 L_1 , L_4 が、下辺側面には引出部 C_2 が、上辺側面には引出部 C_1 , L_2 , L_3 が各々露出しているから、第21図のようにこれらの引出部に接続する外部端子21, 22, 23, 24をそれぞれ焼付けて積層T型フィルタを完成する。なおこれらの外部端子はAg, Ni, Cu等の金属粉のペーストを塗布し比較的低温で焼付けることにより得られる。

以上のように構成された積層T型フィルターの断面図は第22図に示す通りである。第23図は本発明の積層T型フィルターの回路構成を示し、3つの素子 C_0 , L_A , L_B （積層体A, B, Cに対応）が引出部 C_1 , C_2 及び L_1 , L_2 , L_3 , L_4 でT型に接続されている様子を示す。なお L_A , L_B の結合係数は $K = M / \sqrt{L_A L_B}$ （ M ：相互インダクタンス）で表わされるが、この K は第12図に示した層12の選択で適宜に調整できる。

第24図は本発明の積層T型フィルターの応用例の1つを示す。2個のフィルターを図のように半田によりプリント基板25へ直づけすると、第25図に示した回路構成が容易に得られる。この応用例はローパスフィルターとかディレイライン

として用いることは明らかである。

以上のように、本発明のT型フィルターは一貫した製造工程で製造でき、完成したフィルターはチップ形でプリント基板への取付けに外部端子を利用して直づけが可能であり、また2つのコイルと1つのコンデンサの接続が単に積層体の外周面を利用して1つの外部端子を焼付けることで容易に実施でき、また、結合係数や各 L , C も積層時に適宜に層数を選んだり非磁性層を用いることで容易に調整できる。

図面の簡単な説明

第1図ないし第20図は本発明の実施例による積層T型フィルターの製造工程の順次段階を示す平面図、第21図は完成した積層T型フィルターの斜視図、第22図は厚さを誇張した同フィルターの縦断面図、第23図は同フィルターの回路図、第24図は本発明の応用例を示す平面図、及び第25図は同応用例の回路図である。図中主な部分は次の通りである。

1, 3, 5：誘電体、2, 4：コンデンサ用電極、6, 8, 10：磁性体層、7, 9, 11：コイル用導体、12：ギャップ材、13, 15, 17, 19：コイル用導体、14, 16, 18, 20：磁性体層、21, 22, 23, 24：外部端子、 L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , C_1 , C_2 ：引出部。

